

Ποιες είναι οι σημαντικότερες παράμετροι της
φυσικής κατάστασης για τον επαγγελματία
ποδοσφαιριστή;
Πώς και πόσο μπορούν να βελτιωθούν;



Γρηγόρης Μπογδάνης, *PhD*
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού
Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθήνας

Κύρια σημεία

- Φυσιολογικές απαιτήσεις του αγώνα
- Σημαντικότερες παράμετροι της φυσικής κατάστασης του ποδοσφαιριστή
- Αξιολόγηση των σημαντικότερων παραμέτρων
- Πως και πόσο μπορούν να βελτιωθούν;



Ανάλυση καρδιακής συχνότητας σε έναν αγώνα

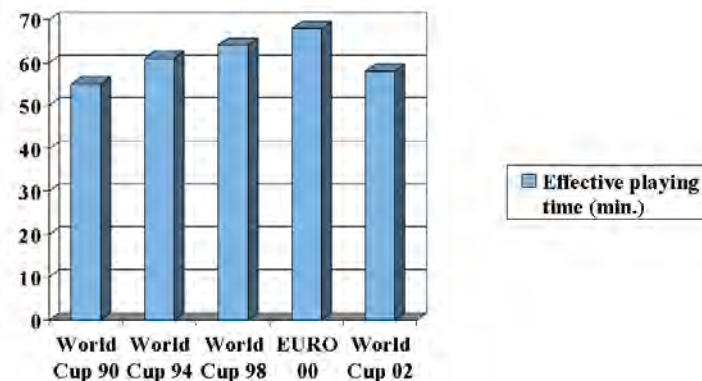


Μέσος όρος 75-78%VO₂max

- Επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έως πολύ υψηλής έντασης
- Περπάτημα-τρέξιμο-έντονο τρέξιμο ενδιάμεσα (ανάλογα με τη θέση του παίκτη)

Φυσιολογικές απαιτήσεις ποδοσφαίρου

- Μέσος όρος έντασης: **75-78%VO₂max**
- Δαπανώμενη ενέργεια: **1000-1500 kcal**
- Πραγματικός χρόνος παιχνιδιού: **70 λεπτά**
- Κάθε παίκτης τρέχει **200-300 m** με την μπάλα
- 100 – 120 επιθέσεις συνολικά και από τις δύο ομάδες

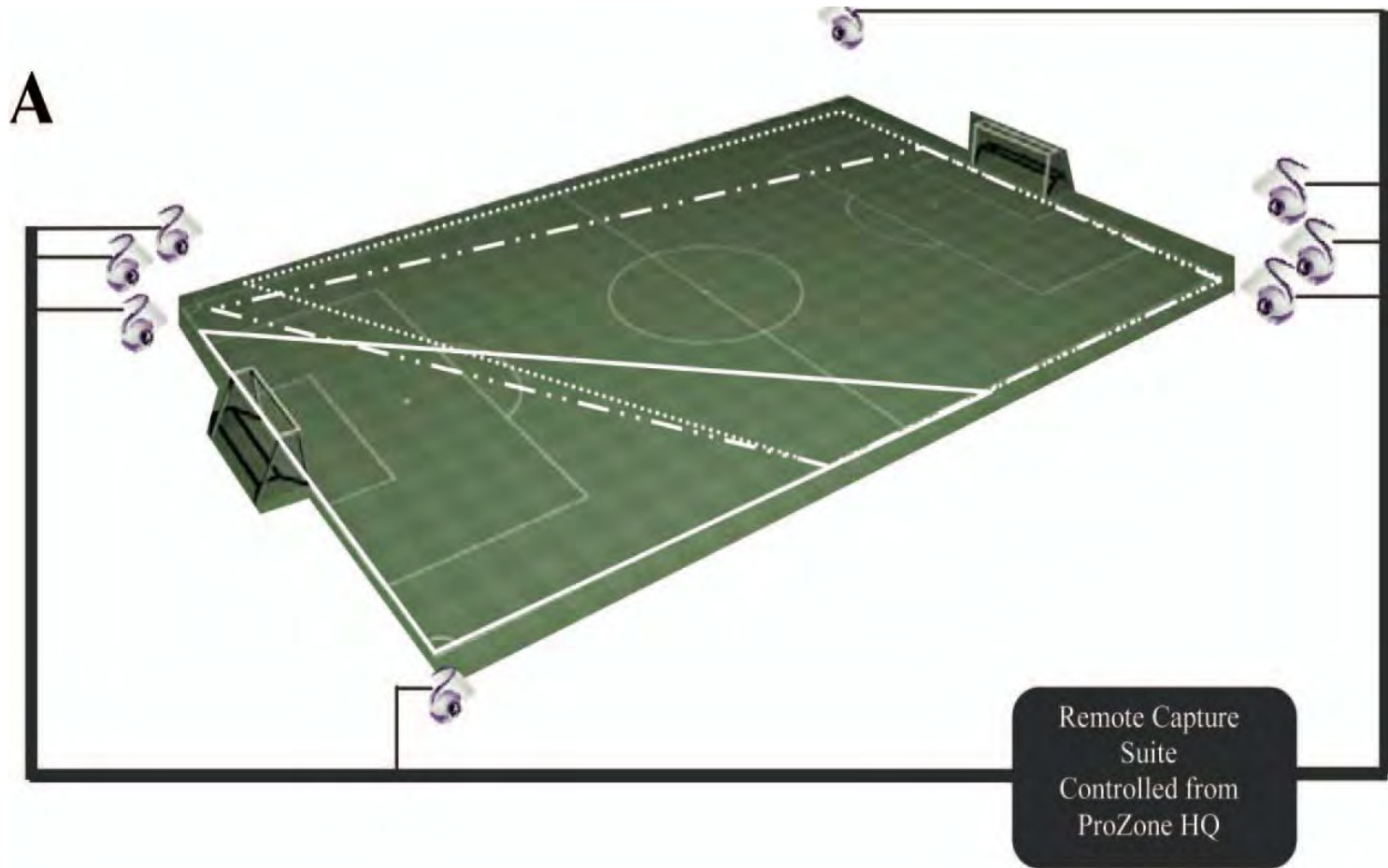


ΚΑΘΕ ΠΑΙΚΤΗΣ ΚΑΤΑ ΜΕΣΟ ΟΡΟ

- Έχει 50 επαφές με τη μπάλα
- Κάνει 30 πάσες
- Έχει στην κατοχή του τη μπάλα για <2 λεπτά

1 Sprint 2-4 δευτερολέπτων κάθε 90 δευτερόλεπτα 10-20 sprint ή 150-250 m

Αποστάσεις που καλύπτονται από κάθε παίκτη στον αγώνα



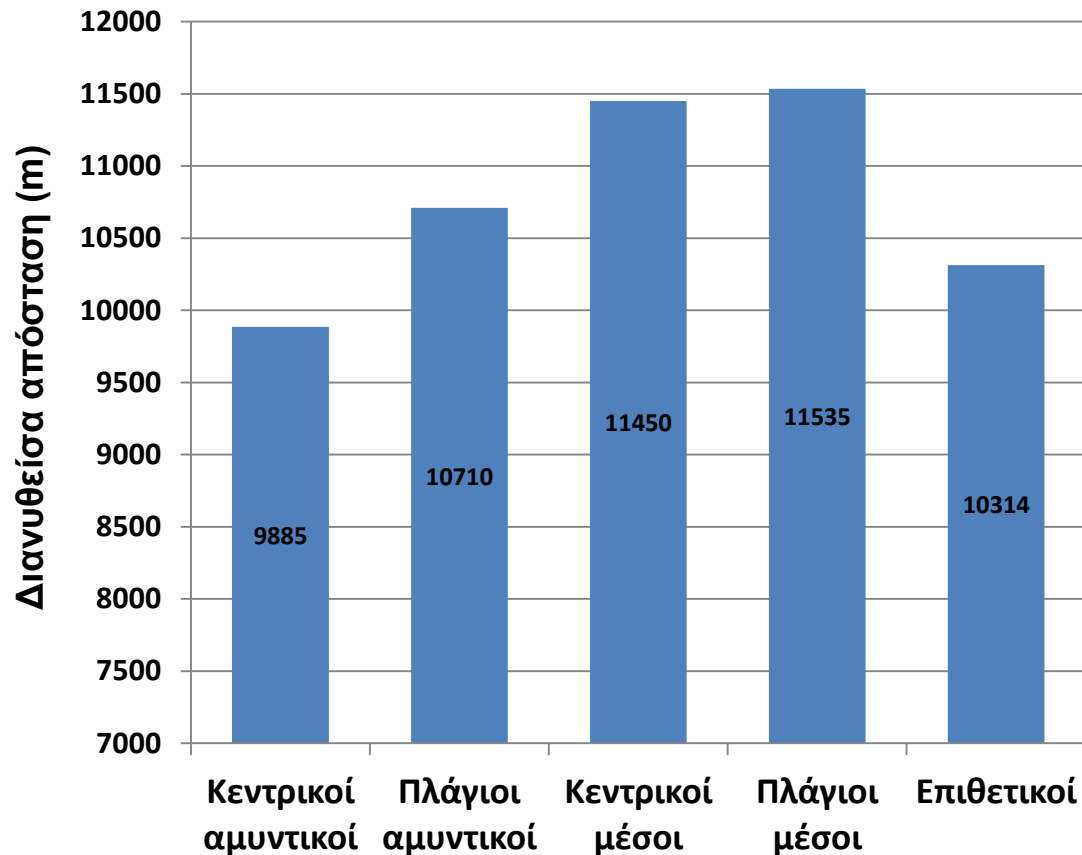
ΕΞΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ (Prozone)

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Στάση: | 0-0.7 km•h ⁻¹ |
| 2. Περπάτημα: | 0.7 - 7.2 km•h ⁻¹ |
| 3. Jogging: | 7.2 - 14.4 km•h ⁻¹ |
| 4. Έντονο τρέξιμο: | 14.4 -19.8 km•h ⁻¹ |
| 5. Τρέξιμο με πολύ υψηλή ένταση: | 19.8 -25.2 km•h ⁻¹ |
| 6. Σπριντ: | >25.2 km•h ⁻¹ |

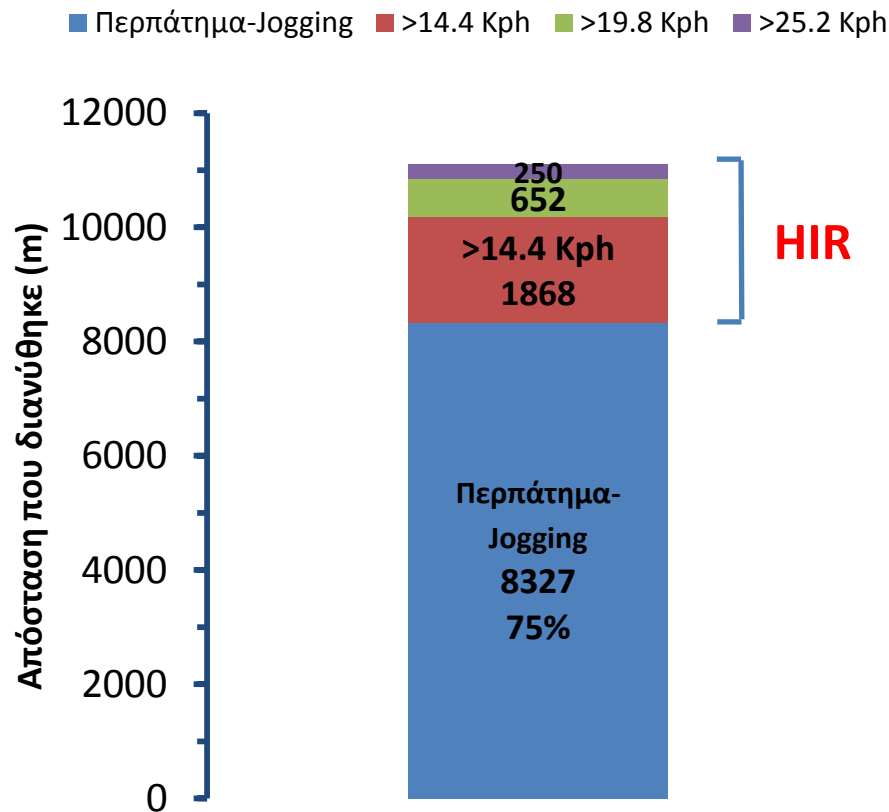
**HIGH
INTENSITY
RUNNING
(HIR)**



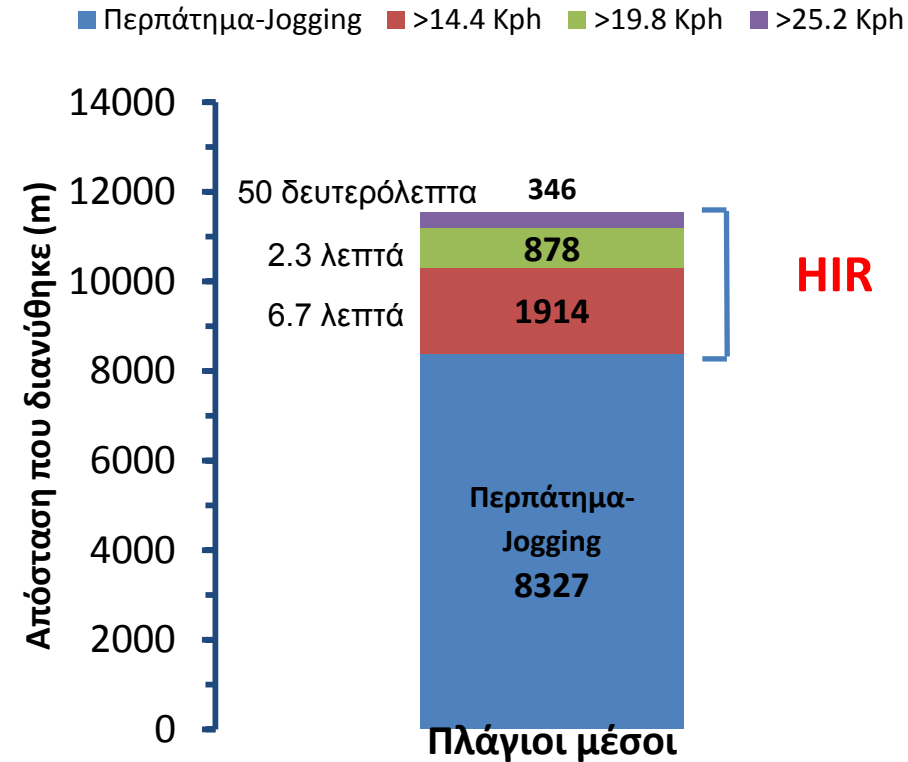
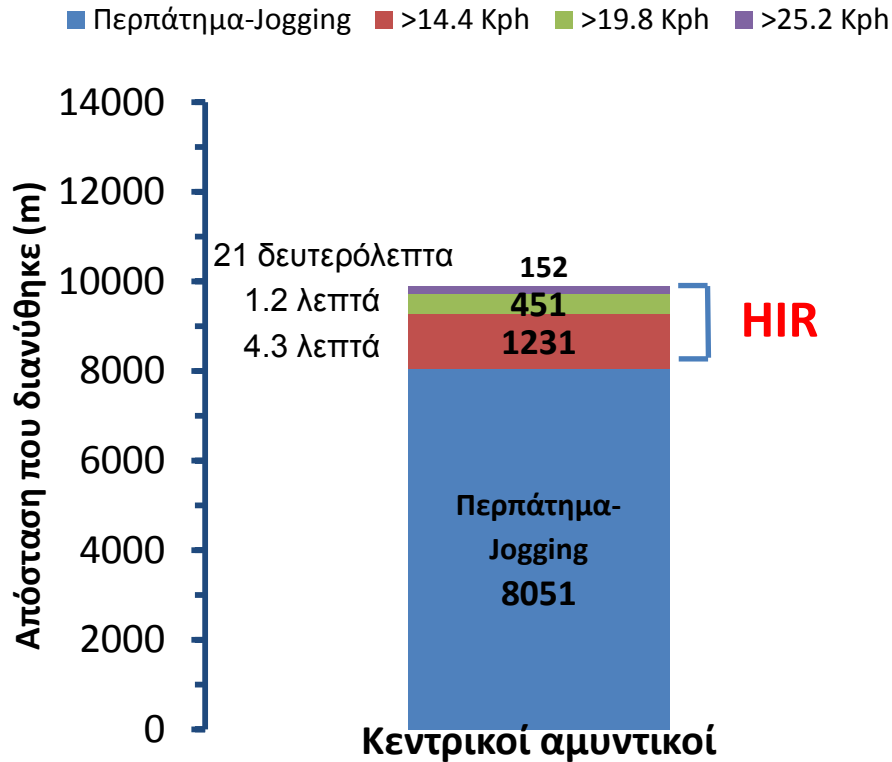
Απόσταση που καλύπτεται από παίκτες διαφορετικών θέσεων στον αγώνα



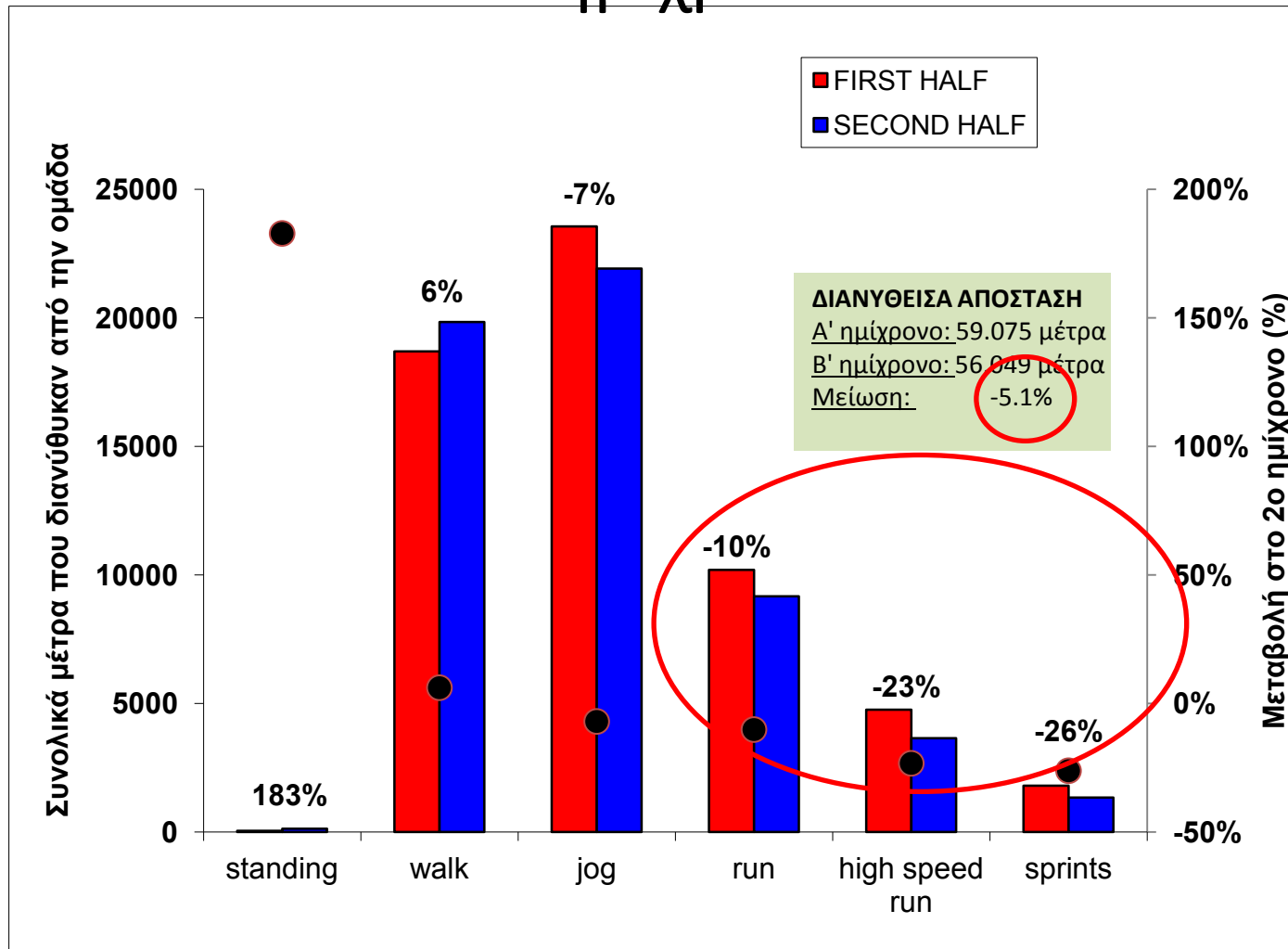
Ανάλυση απόστασης που καλύπτεται από κάθε παίκτη στον αγώνα (μέσος όρος)



Ανάλυση απόστασης που καλύπτεται από κάθε παίκτη στον αγώνα (μέσος όρος)

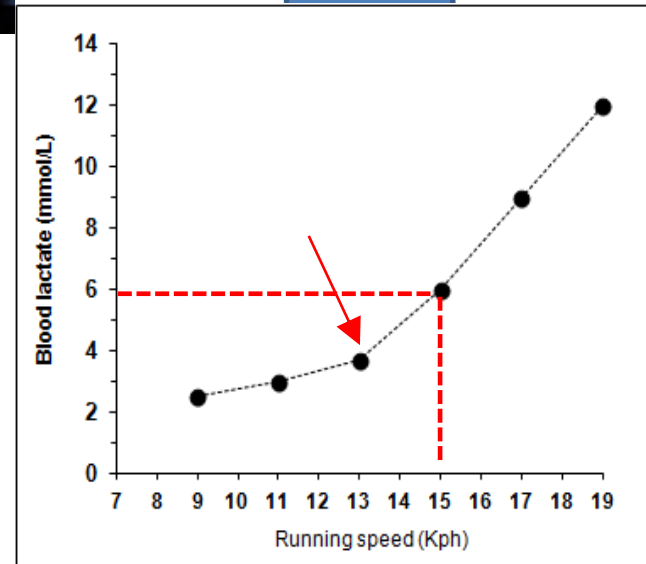
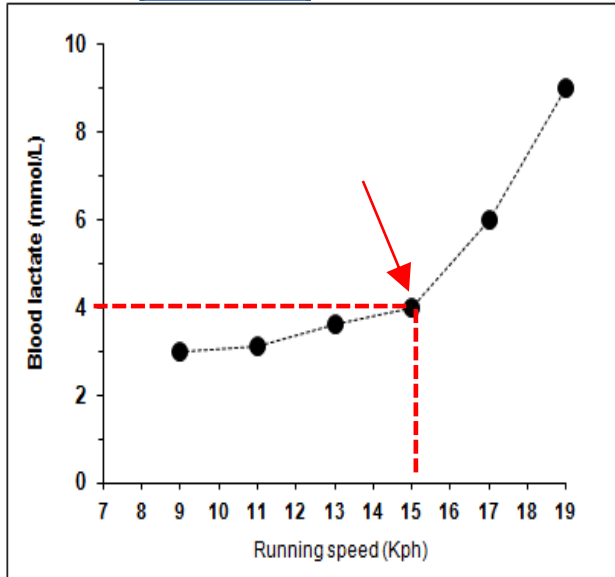
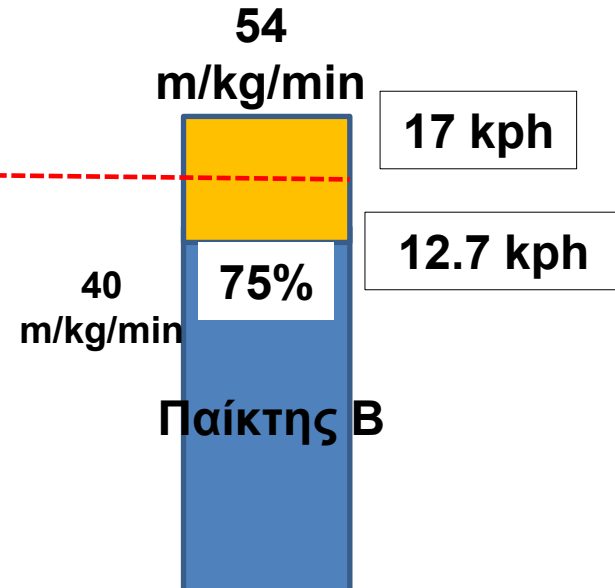
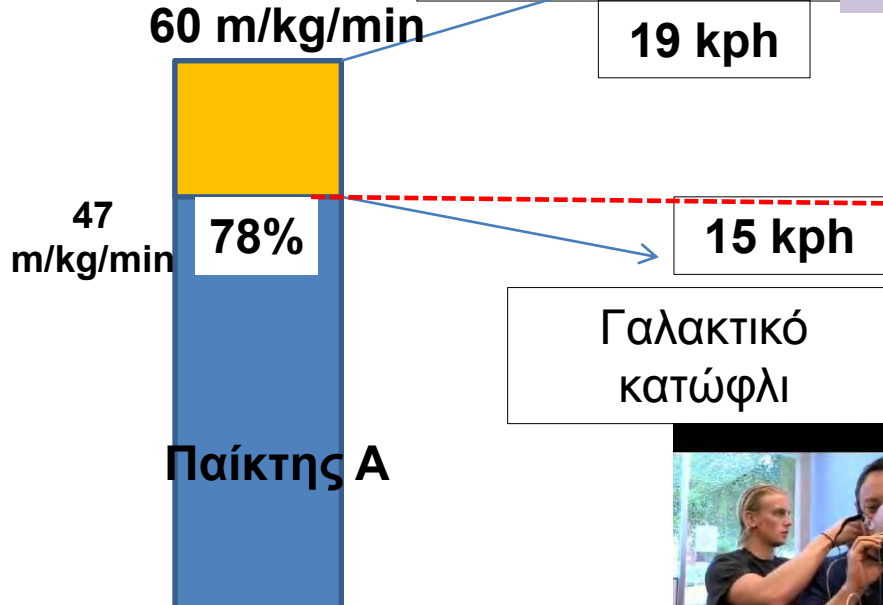


Ανάλυση απόστασης που καλύπτεται με διαφορετικές ταχύτητες μετακίνησης στο Α' και Β' ημίχρονο

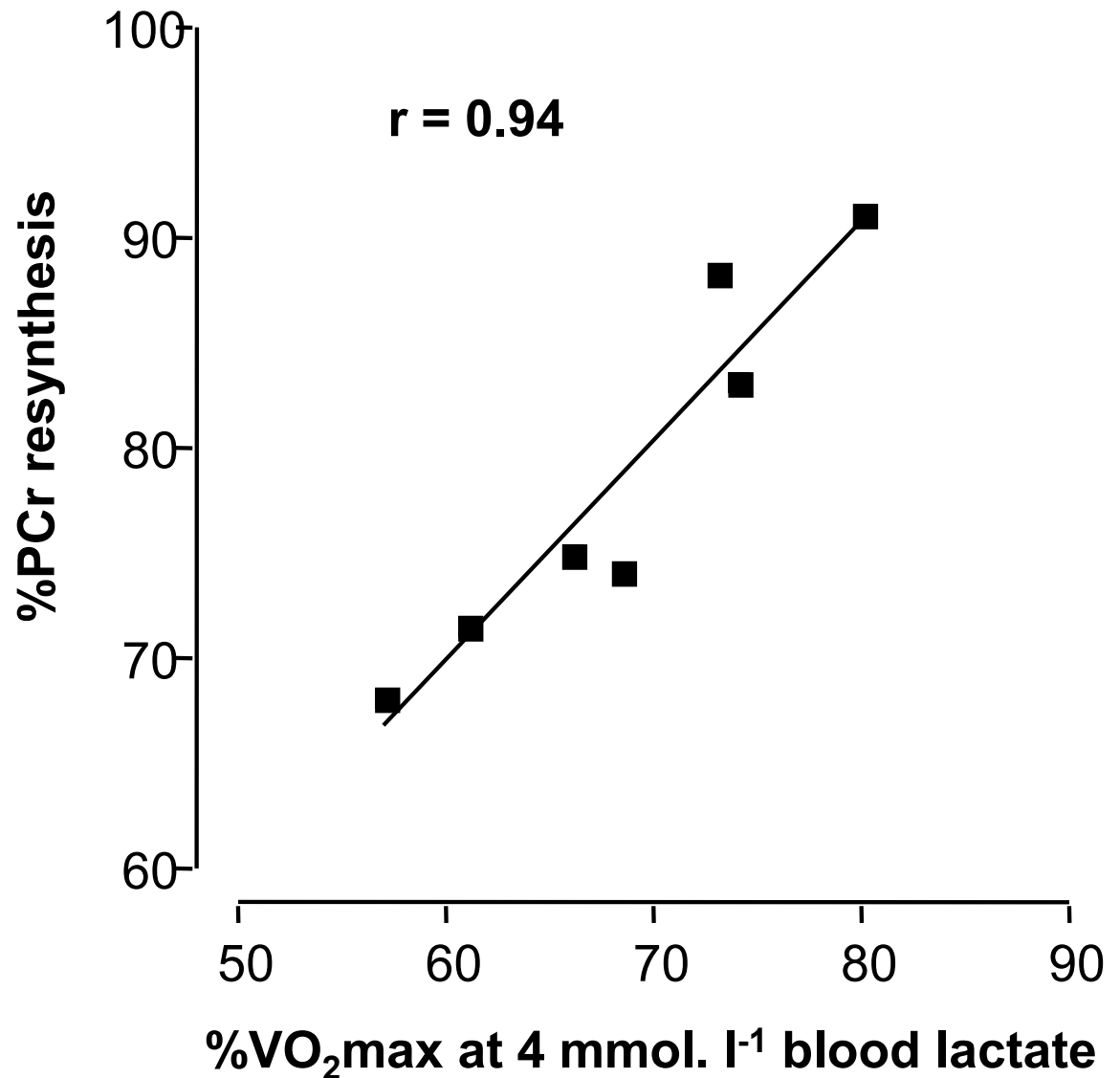
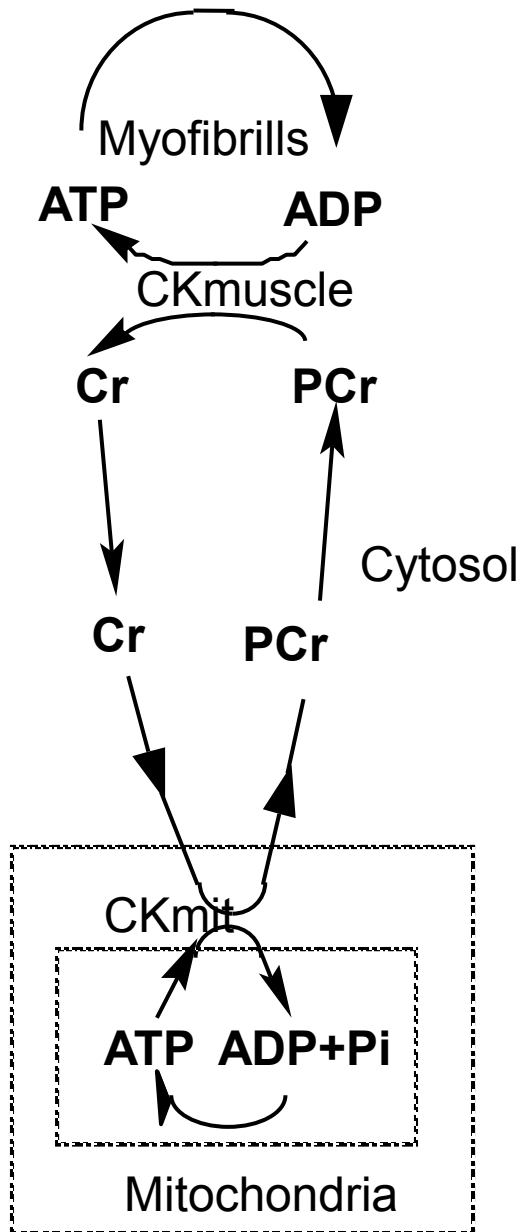


Μέγιστη
πρόσληψη
οξυγόνου
($\text{VO}_{2\text{max}}$)

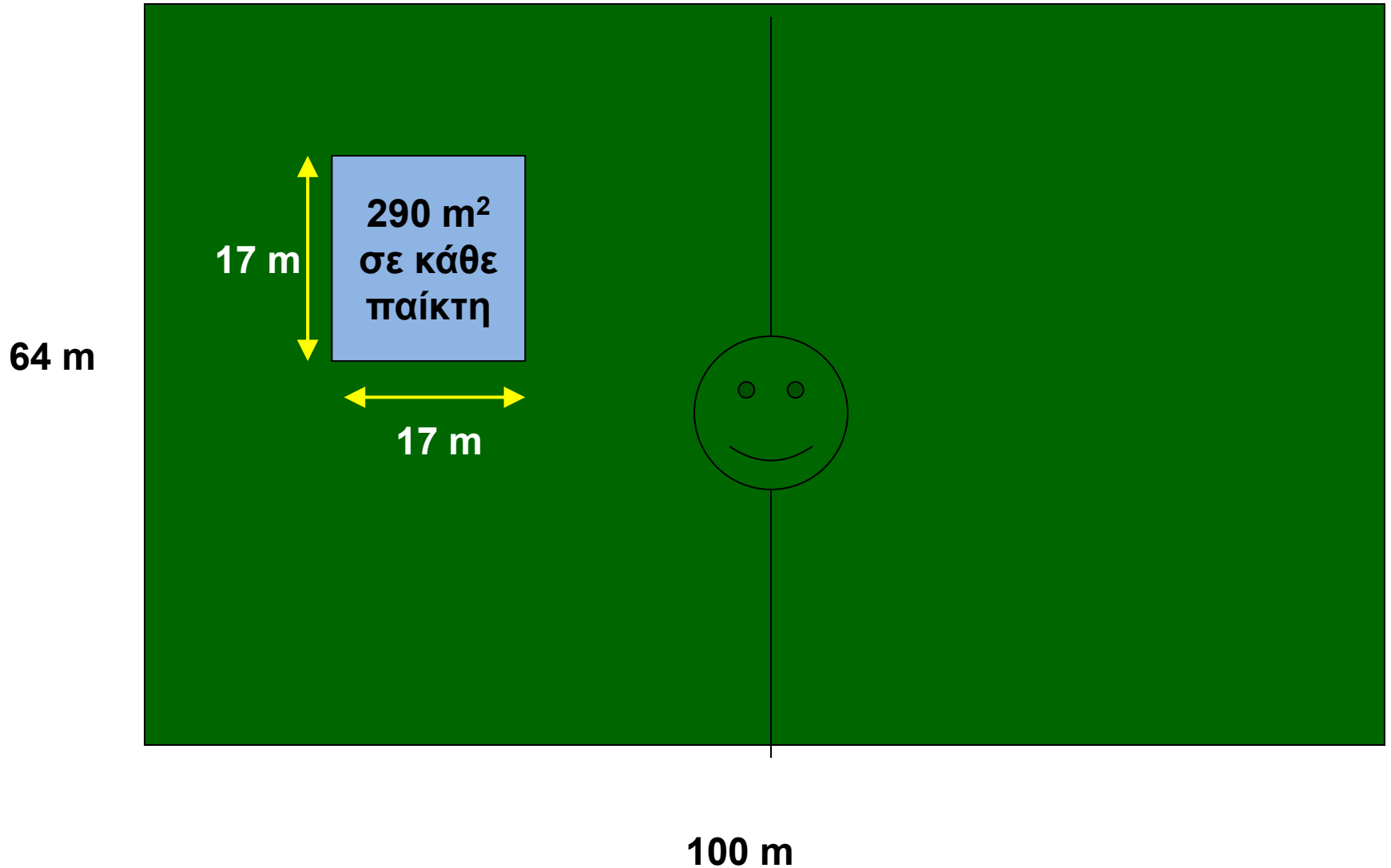
- Ταχύτητα στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου
- Ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι
- Υψηλό αναερόβιο κατώφλι



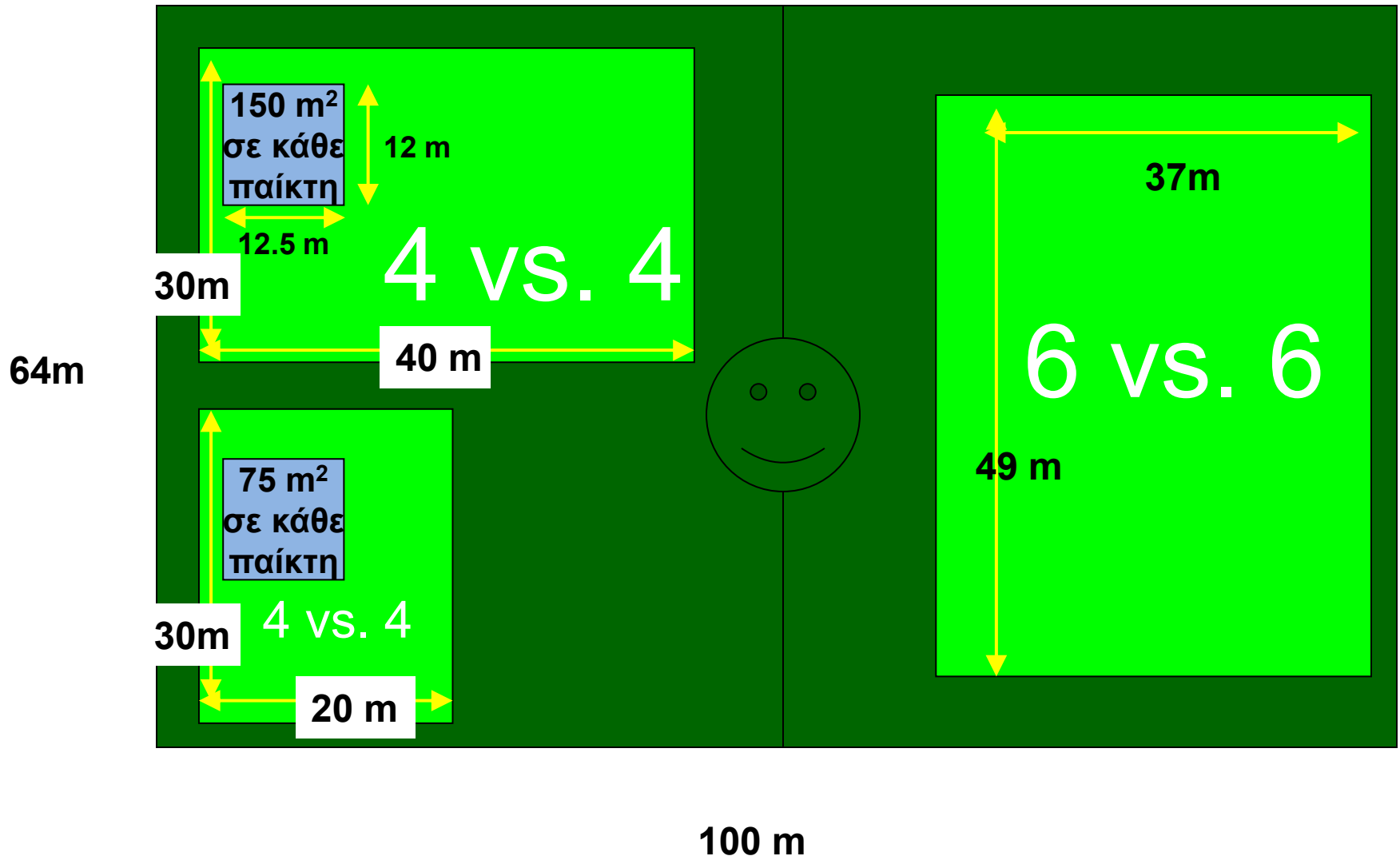
Ανασύνθεση φωσφοκρεατίνης και γαλακτικό κατώφλι



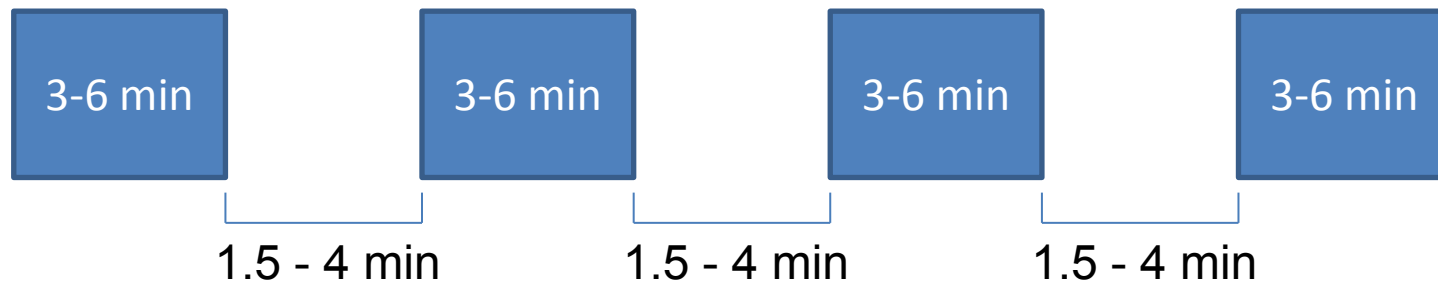
Παιχνίδια μικρού χώρου (small sided games)



Παιχνίδια μικρού χώρου (small sided games)



Παιχνίδια μικρού χώρου (small sided games)



ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΣΤΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΟΥ

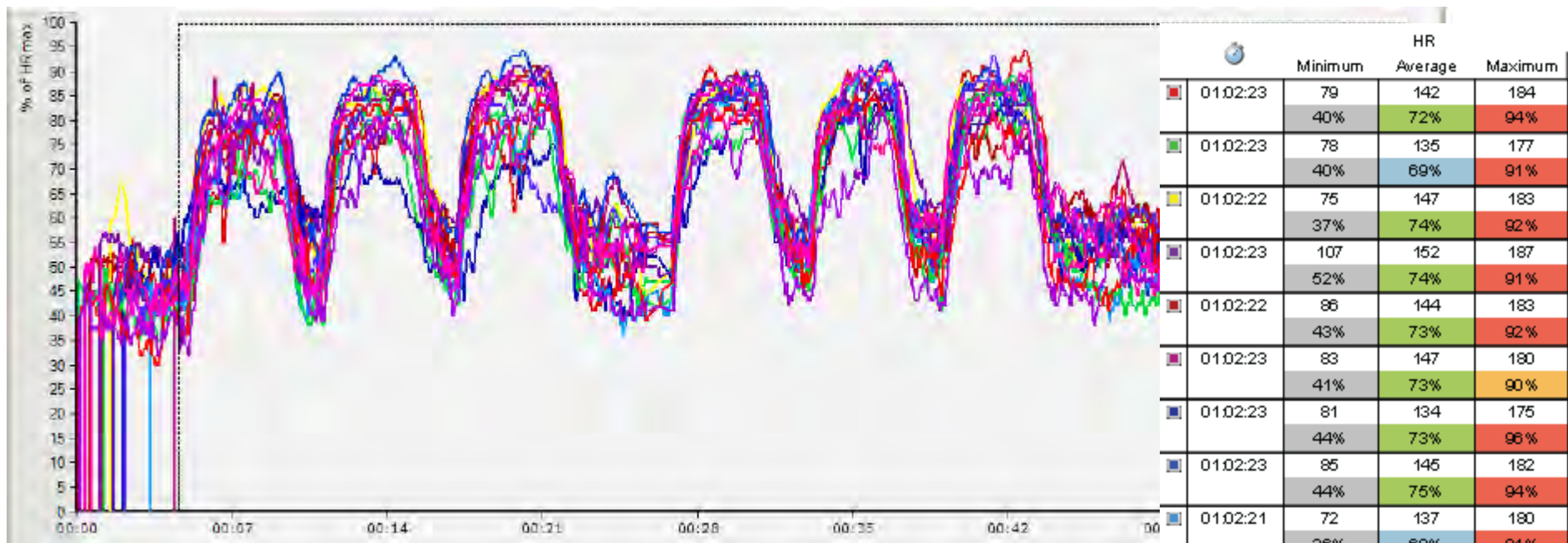
- Κανόνες
- Διαστάσεις γηπέδου
- Παρουσία τερματοφυλάκων
- Χρήση και μέγεθος εστιών
- Αριθμός παικτών,
- Διάρκεια άσκησης
- Ισορροπία αντιπάλων



Hill-Haas et al. (2009, 2010)

Καταγραφή καρδιακής συχνότητας στα παιχνίδια μικρού χώρου

Συγκέντρωση γαλακτικού στο αίμα: 5-6.5 mM ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού



Περιορισμοί:

- Απαιτεί υψηλή τεχνική κατάρτιση για να επιτευχθούν υψηλές εντάσεις
- Οι παίκτες με μεγαλύτερη VO2max επιτυγχάνουν τη χαμηλότερη σχετική ένταση?
- Η διαλειμματική μορφή δεν επιτρέπει τη διατήρηση υψηλής έντασης (>90%VO2max) για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας
- Κίνδυνος τραυματισμών

Σχετική ένταση (% HR_{max}) στα παιχνίδια μικρού χώρου σε σχέση με άλλες μορφές προπόνησης

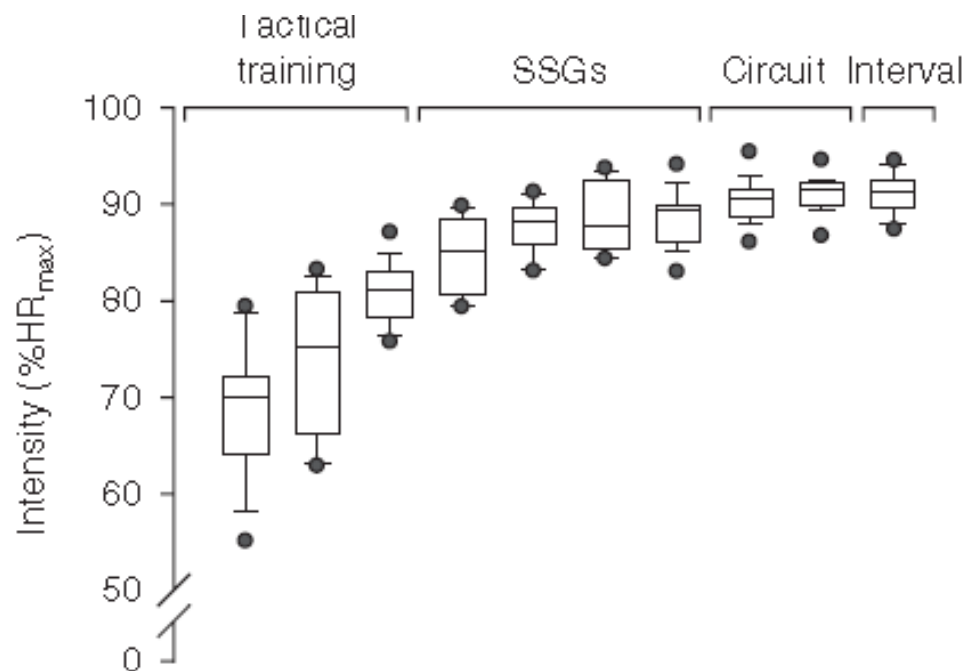


Fig. 3. Mean ($\pm 90\%$ CI) exercise intensity (percentage of maximum heart rate [%HR_{max}]) in various football training activities. **SSGs**= small-sided games.



Επίδραση αριθμού παικτών στη σχετική ένταση (% HR_{max}) στα παιχνίδια μικρού χώρου

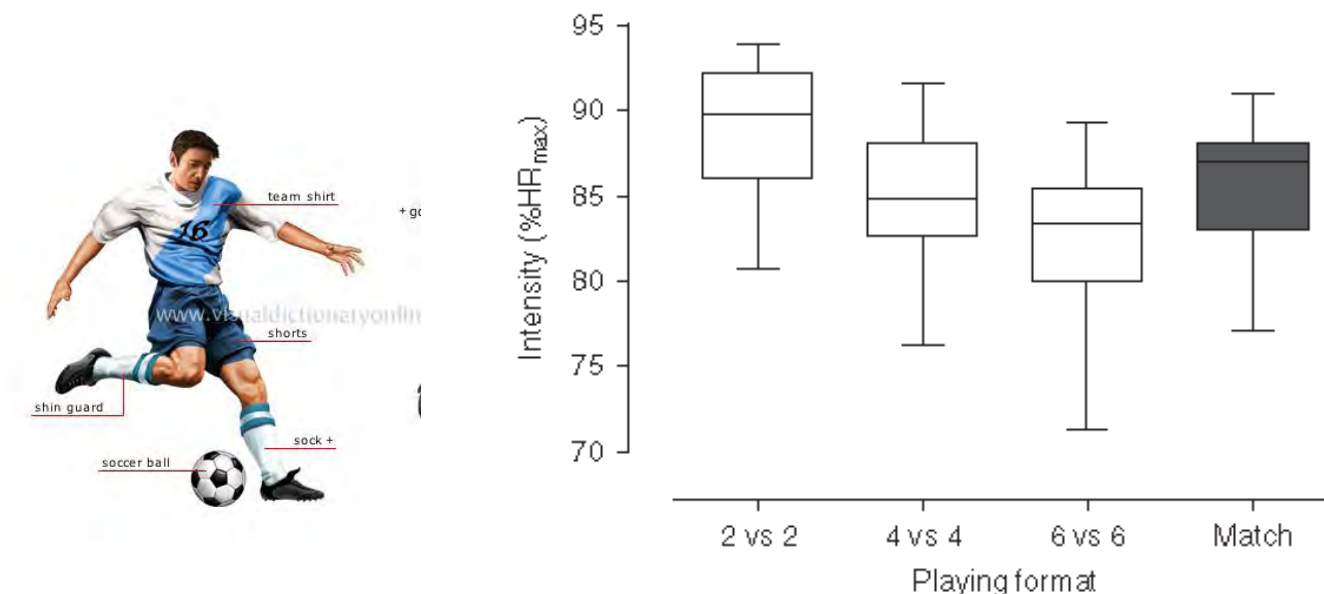


Fig. 2. Box and whisker plot of exercise intensity (percentage of maximum heart rate [%HR_{max}]) in various small-sided games and matches.^[49]

Χρήση GPS στην προπόνηση ποδοσφαίρου



TABLE 1. Characteristics of the SSGs.*

	Game duration (min)	Duration of recovery between SSG (min)	Pitch area (m)	Pitch total area (m ²)	Pitch ratio per player (m ²)
2 vs. 2	4 × 2	3	20 × 15	300	1:75
3 vs. 3	4 × 3	3	25 × 18	450	1:75
4 vs. 4	4 × 4	3	30 × 20	600	1:75

*SSGs = small-sided games.

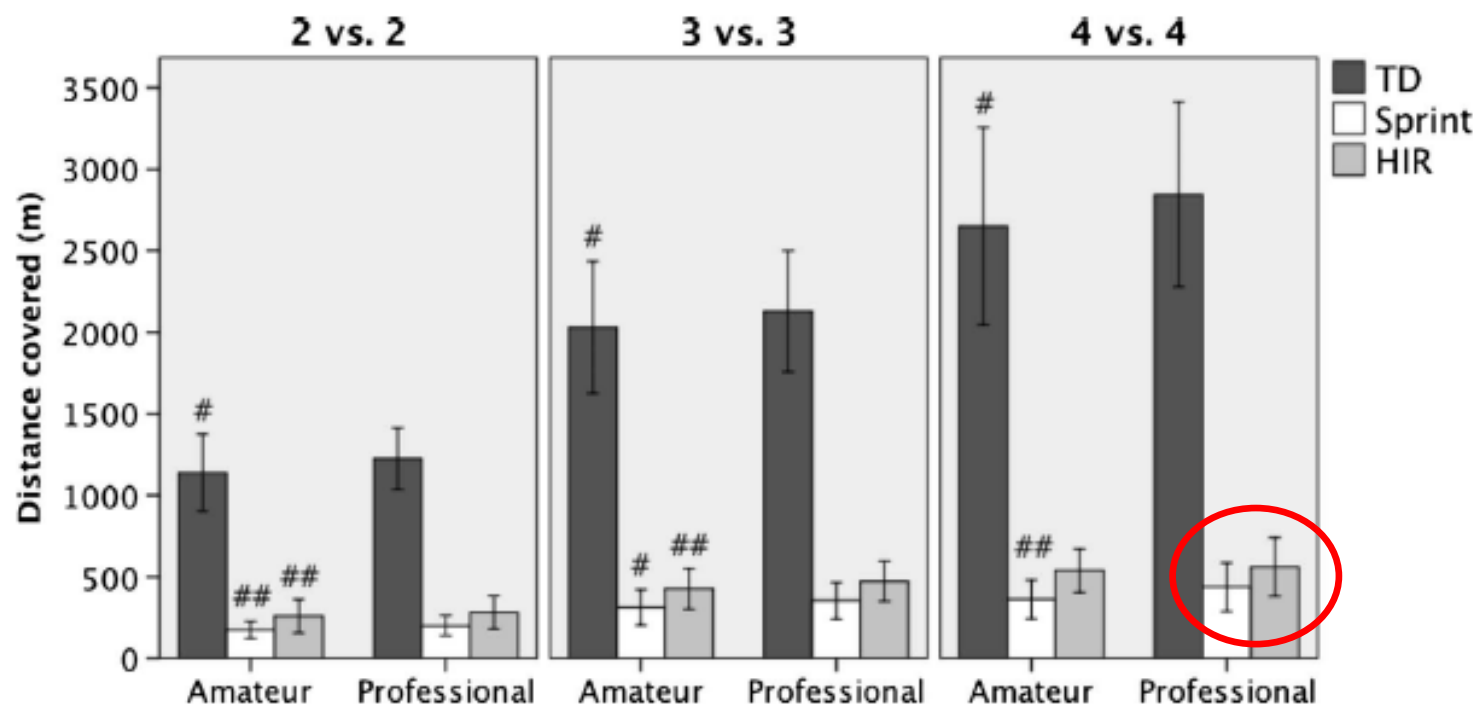


Figure 1. Time-motion characteristics of professional and amateur soccer players within small-sided games (SSGs). #Sprint and lower than professional ($p < 0.05$). # $p < 0.05$; ## $p < 0.01$. HIR – high-intensity runs; TD – total distance covered; sprint – total distance covered in sprinting. **Dellal et al. (2011)**

Ταχύτητα



Robin Van Persie
(32,1 km/hour)



Wayne Rooney
(32,6 km/hour)



Theo Walcott
(32,7 km/hour)



Arjen Robben
(32,9 km/hour)



Cristiano Ronaldo
33,6 (km/hour)

Ταχύτητα και δύναμη

10 m	30m	Ερευνητής
1.80±0.06 s	4.22±0.19 s	Cometti et al. (2001)
1.79±0.09 s	4.19±0.14 s	Kollath and Quade (1993)
1.83±0.08 s		Little and Williams (2005)
1.82±0.30 s	4.00±0.20 s	Wisloff et al. (2004)

Ομάδα
1^{ης} κατηγορίας-Γαλλία
Επαγγελματίες-Γερμανία
Επαγγελματίες-Αγγλία
1^{ης} κατηγορίας-Νορβηγία

Μέγιστη δύναμη (1-RM) ημικάθισμα με βάρη

	Ερευνητής
176 kg	Helgerud (μη δημοσιευμένο)
161 kg	Hoff and Helgerud (2002)
216 kg	Hoff and Helgerud (2002)
129 kg	McMillan et al. (2005)
176 kg	Wisloff et al. (2004)

Ομάδα
1^{ης} κατηγορίας-Νορβηγία
2^{ης} κατηγορίας-Νορβηγία
μετά από προπόνηση
Νέοι-Σκωτία
1^{ης} κατηγορίας-Νορβηγία

1.6 έως 2.5 φορές το σωματικό βάρος!



Ισχύς κάτω άκρων-άλμα



Προπόνηση δύναμης

17 Νορβηγοί παίκτες υψηλού επιπέδου (Rosenborg FC)

VO₂max: 65.7 ml/kg/min

1 RM ημικάθισμα: 172±21 kg

10 m sprint: 1.82 ± 0.3s

30 m sprint: 4.00 ± 0.2s

Κατακόρυφο άλμα: 56.4 ± 4.0 cm

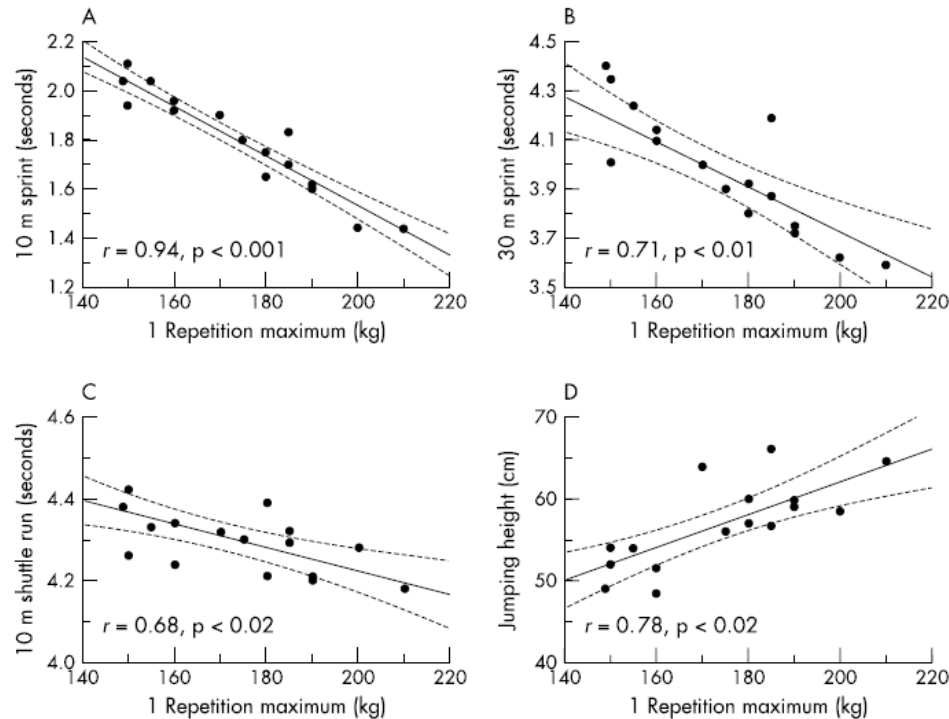
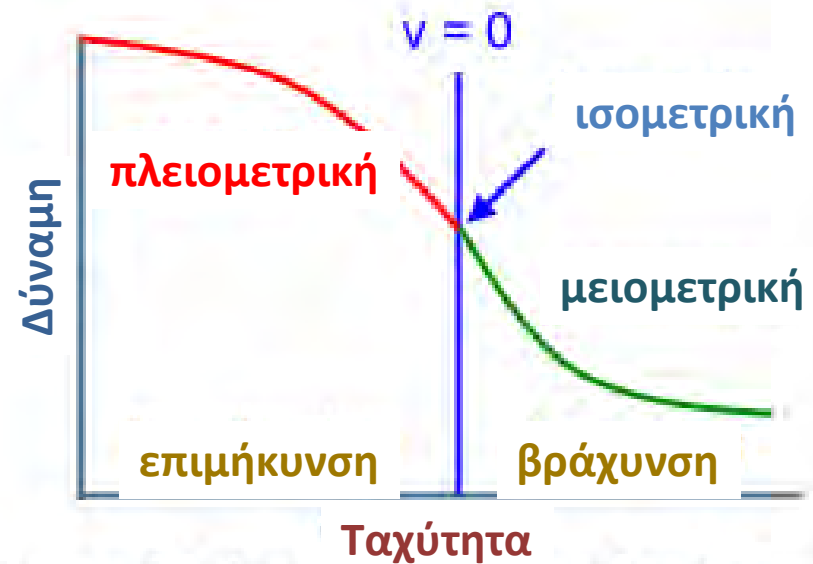
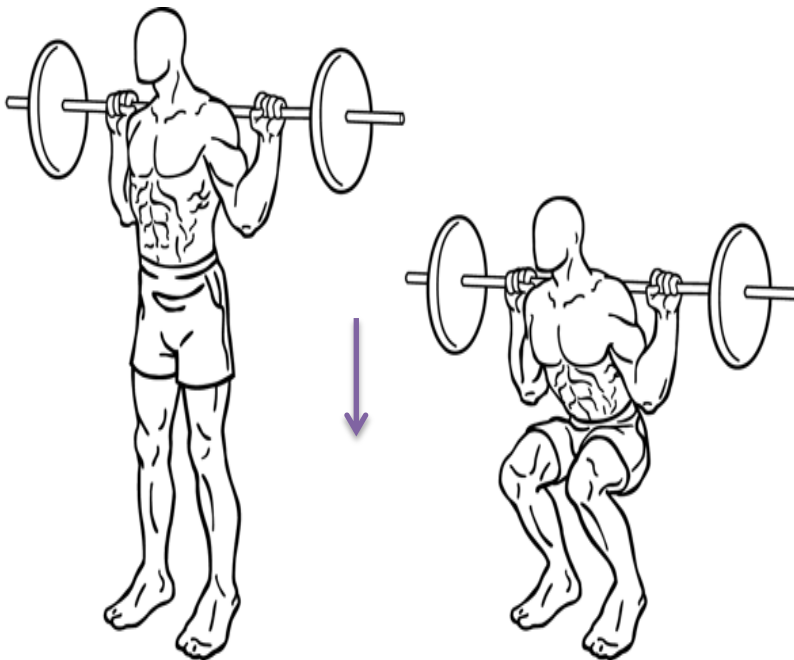


Figure 1 Relation between maximal strength in half squats and 10 m sprint (A), 30 m sprint (B), 10 m shuttle run (C), and vertical jump height (D).

Πλειομετρικές ασκήσεις



Σχέση δύναμης-ταχύτητας του μυός

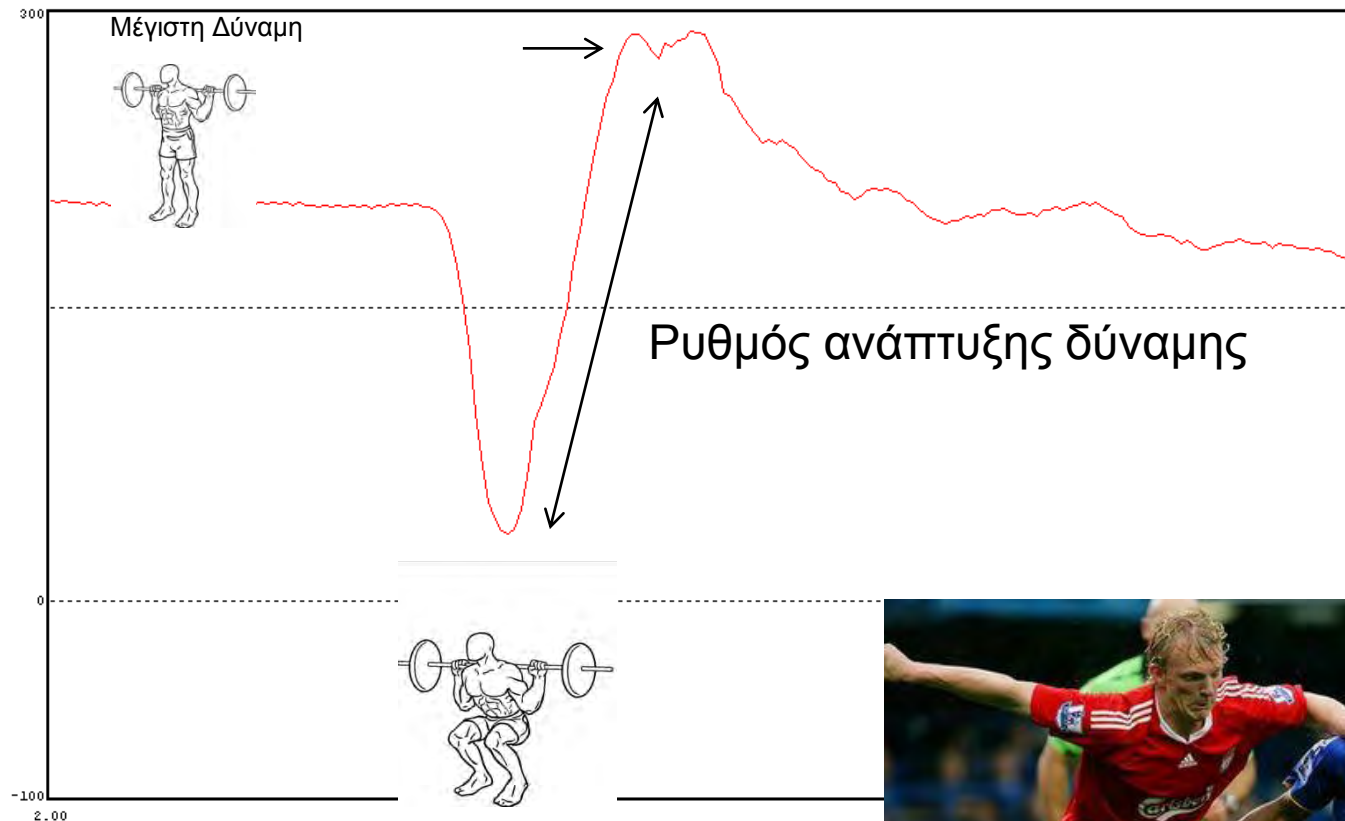
Πλειομετρικές ασκήσεις-προκαταρκτική έρευνα



Εκτέλεση
γρήγορης
έκκεντρης
συστολής στο
ημικάθισμα με
ένταση 70% του
1-MAE

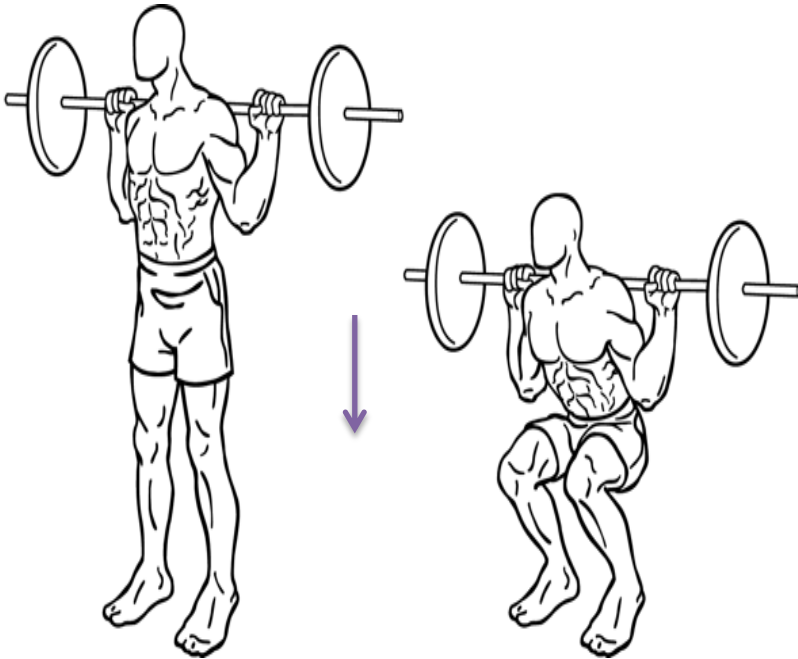
Μεταπτυχιακές διατριβές:
Ε. Σελιμά 2012
Α. Τσούκος 2012

Ρυθμός ανάπτυξης δύναμης (RFD)

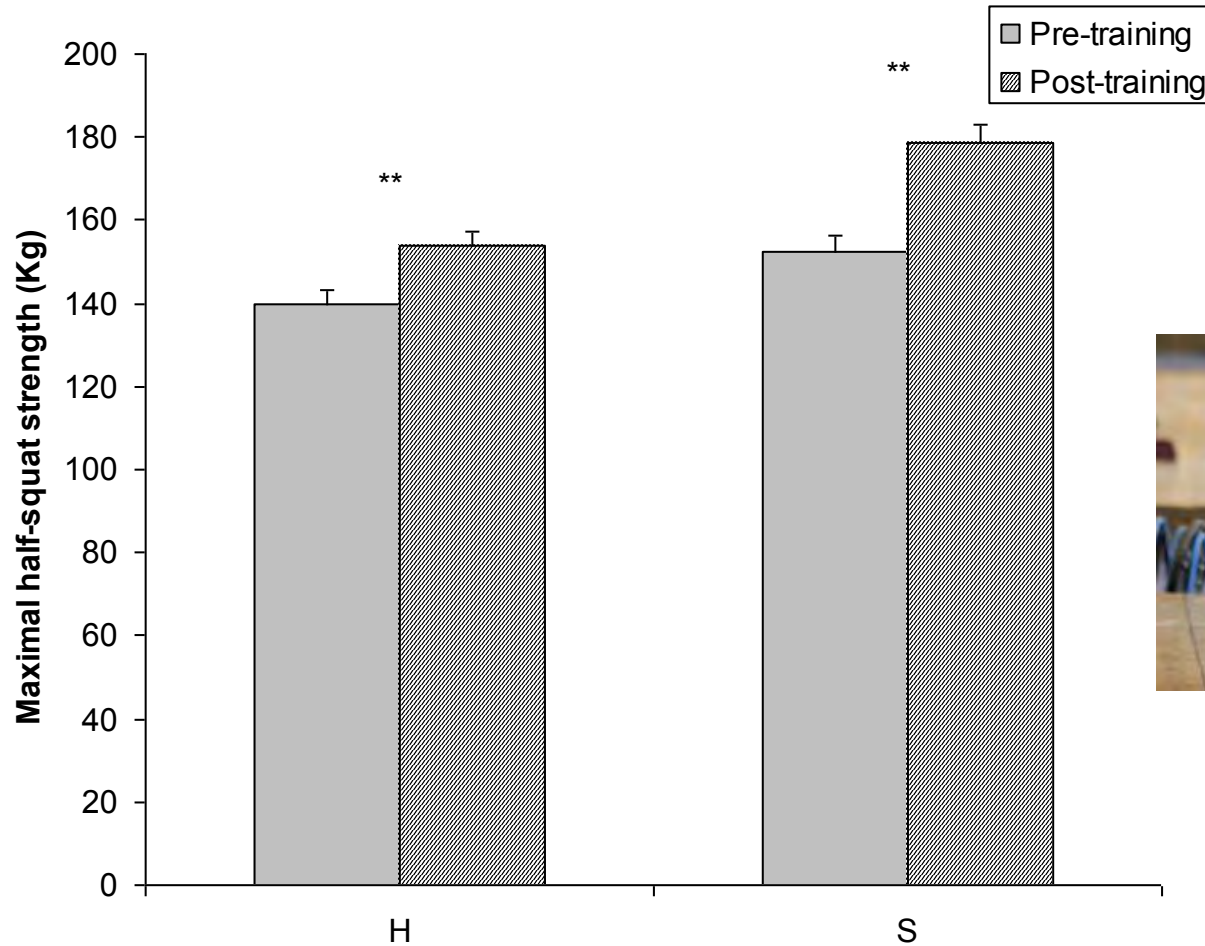


Πλειομετρική προπόνηση δύναμης/ισχύος

- Βελτίωση του κατακόρυφου άλματος κατά **10 και 17%** σε **3 και 6 εβδομάδες, αντίστοιχα**
- Βελτίωση μέγιστης δύναμης στο ημικάθισμα από **146±9 kg στα 160±7 και 166±7 kg** σε **3 και 6 εβδομάδες, αντίστοιχα**



Maximal half-squat strength



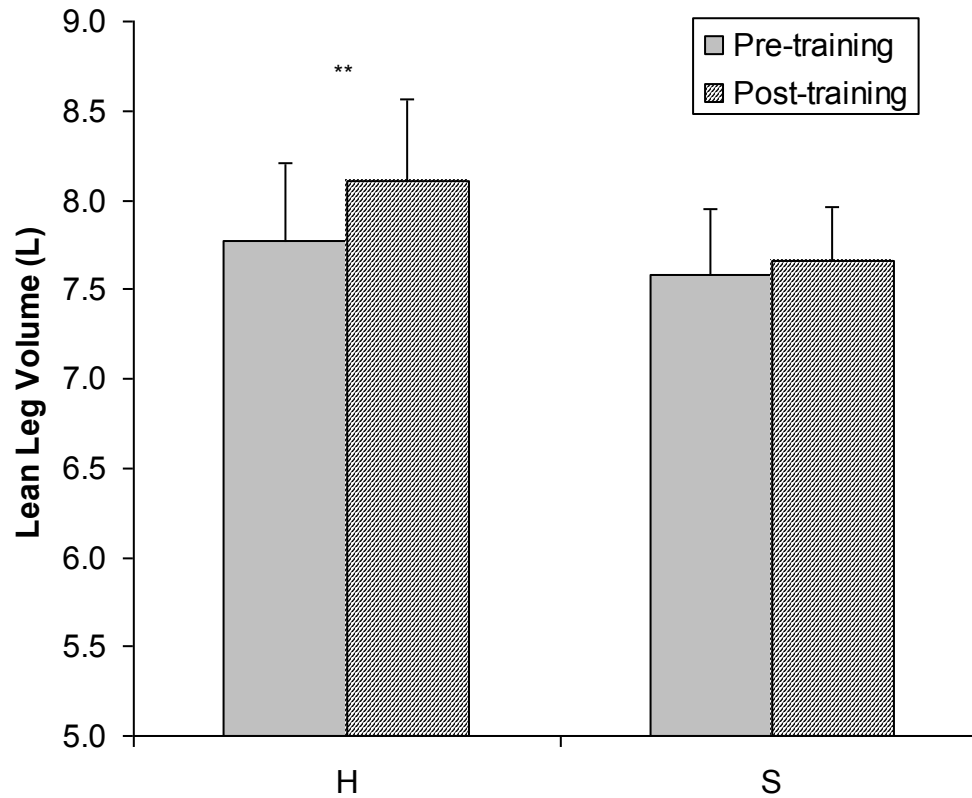
Significant increase in maximal strength (1RM) in both groups

Group H-υπερτροφία group: 4 x 12 επαν. 70% - 1,5 min διάλειμμα

Group S-δύναμης: 4 x 5 επαν. 90% - 3 min διάλειμμα

Bogdanis et al. (2011)

Lean Leg Volume



Increase in lean leg volume only in the H group

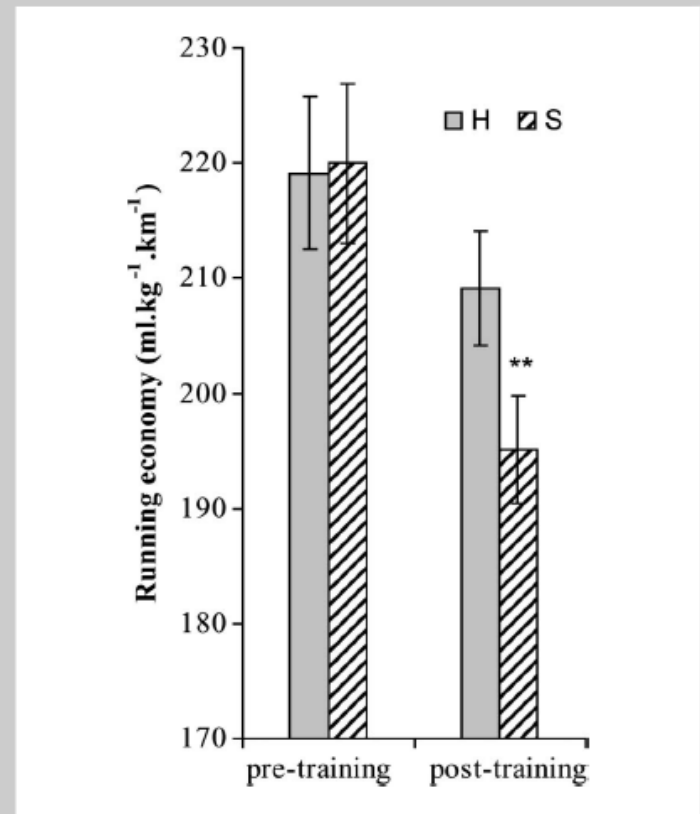
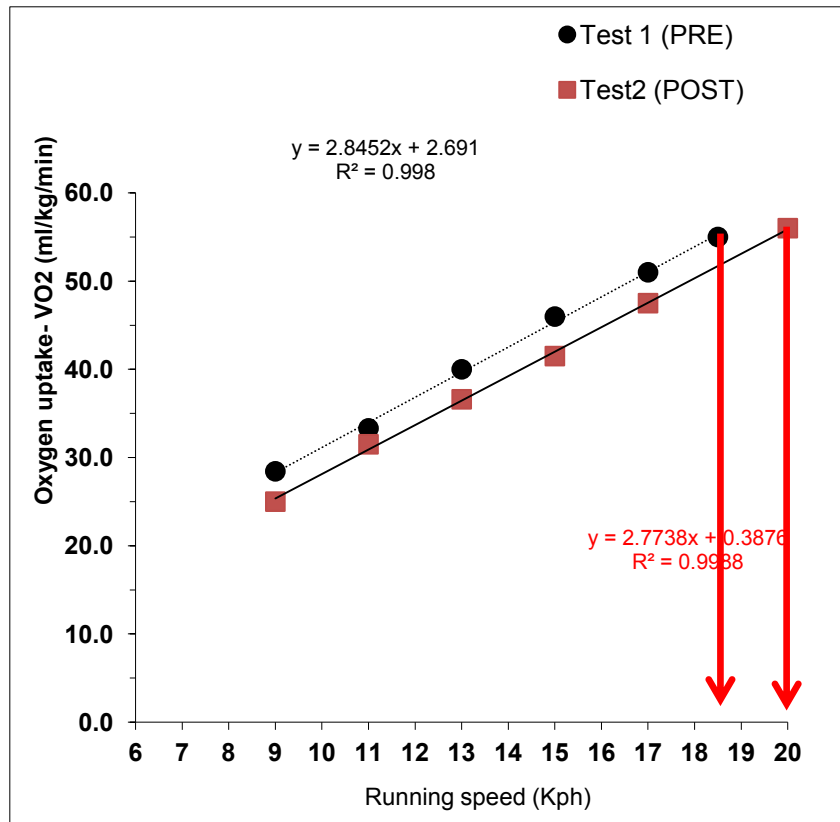


Figure 3. Running economy ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{km}^{-1}$) in the S- and H-groups, before and after training. ** $p < 0.01$ from the H-group and from corresponding pretraining value.





**Ικανότητα για κάλυψη
αποστάσεων με ταχύτητα >14.4
kph**

- VO_2max / vVO_2max
- Γαλακτικό κατώφλι



**Ταχύτητα με και
χωρίς μπάλα**

- Μυϊκή ισχύς
- Σύσταση μυϊκών ινών
- Τεχνική τρεξίματος

**Σημαντικές
παράμετροι φυσικής
κατάστασης στο
ποδόσφαιρο**

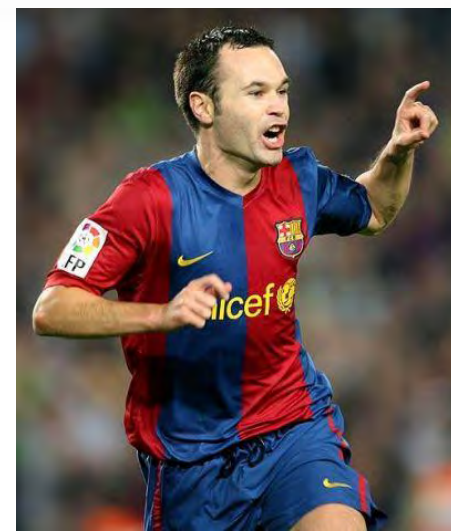
Μυϊκή δύναμη και ισχύς

- Αλλαγή κατεύθυνσης
- Επιτάχυνση-επιβράδυνση
- Δύναμη κορμού



**Ικανότητα επανάληψης
άσκησης υψηλής έντασης
πολλές φορές χωρίς
κόπωση**

- Ρυθμός αποκατάστασης
- Γαλακτικό κατώφλι
(πυκνότητα τριχοειδών
αγγείων, μιτοχόνδρια,
μιτοχονδριακά ένζυμα)



Chelsea vs. Barcelona: Champions League First Leg by the Numbers



The big numbers show just how dominant Barcelona were on the ball:

846 - Total passes by Barcelona

228 - Total passes by Chelsea

134 - Total passes played by Barcelona midfielder Xavi Hernandez

93 - Barcelona passing accuracy



Παίκτης υψηλού επιπέδου

- Height: 181cm
- Weight: 74kg
- VO2Max: 60 to 65ml
- Sprint 10m: 1"78
- Sprint 20m: 2"89
- Sprint 60m: 7"43
- Jumping height: 63cm
- Great speed of movement and running
- Dynamism
- Technical skills
- Muscular power
- Ability to recover quickly
- Ability to repeatedly produce short and intensive efforts
- Tactical understanding
- Mental strength and self control



Μπορούν να βελτιωθούν σε επαγγελματίες παίκτες;

ΝΑΙ, αλλά πρέπει να υπάρχει «βάση» από την παιδική/εφηβική ηλικία (π.χ. δύναμη)